



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 13 234.1

Anmeldetag: 17. März 2003

Anmelder/Inhaber: Visteon Global Technologies, Inc.,
Dearborn, Mich./US

Bezeichnung: Heizungswärmeübertrager

IPC: B 60 H, F 01 P

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 05. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Stark'.

Stark



*Exemplar für die Ausfertigung
eines Prioritätsbelegs zu
DE 103 13 234.1-16*

Heizungswärmeübertrager

Die Erfindung betrifft einen Heizungswärmeübertrager in einem
5 Kühlmittelkreislauf für Kraftfahrzeuge nach dem Oberbegriff von
Patentanspruch 1.

Der Trend zu hocheffizienten Antriebssystemen für Kraftfahrzeuge hat zur
Folge, dass nicht mehr ausreichend Abwärme zur Beheizung des
10 Fahrzeuginnenraums zur Verfügung steht. Damit verschlechtern sich die
Behaglichkeitsbedingungen bei Fahrzeugen, deren Erwärmung des
Fahrzeuginnenraums ausschließlich auf dem motorseitigen Kühlmittelkreislauf
basiert.

15 Im Stand der Technik sind vielfältige Lösungsansätze für dieses Problem
vorhanden. Beispielsweise wird der Kühlmittelkreislauf elektrisch aufgeheizt
oder über Kaltleiterheizelemente, auch sogenannte PTC-Heizungen, wird die
Fahrzeuginnenraumluft direkt geheizt.

Weiterhin sind kraftstoffbefeuerte Zusatzheizeinrichtungen für den
20 Kühlmittelkreislauf bekannt.

Eine alternative Entwicklung zu den genannten Zusatzheizsystemen besteht
darin, die in Kraftfahrzeugen vorhandenen Kältemittelsysteme bzw.
Kälteanlagen zur Beheizung des Fahrzeuginnenraumes zu nutzen. Dies ist
25 möglich, indem die Kälteanlage zur Beheizung als Wärmepumpe betrieben
wird.

Alternativ kann ein kurzer Kreislauf ohne sekundäre Wärmeaufnahme, in der
links- oder rechtsdrehenden Variante, genutzt werden. Bei einem kurzen
Kreislauf wird die mechanische Antriebsleistung des Kompressors zu
30 wesentlichen Teilen in Wärme zur Fahrgastraumbeheizung umgewandelt.

Derartige Kälteanlagen sind gleichfalls im Stand der Technik bekannt.

Wird eine vorhandene Kälteanlage in einem Fahrzeug zur Zuheizung benutzt, so tritt unter bestimmten Nutzungs- und Umgebungsbedingungen ein sehr unerwünschter und sicherheitstechnisch gefährlicher Effekt auf.

Insbesondere wird bei der Nutzung des Kältemittelsystems als Kälteanlage der in der Belüftungsanlage des Fahrzeugs angeordnete Verdampfer die zu kühlende Luft entfeuchten. Die auf der Verdampferoberfläche kondensierte Feuchtigkeit wird dann beispielsweise nach Stillstand des Fahrzeuges und erneuter Inbetriebnahme bei Nutzung des zuvor als Verdampfer betriebenen Wärmeübertragers im Zuheizungsmodus als Kondensator bzw. Gaskühler durch die Erwärmung an den dem Fahrzeuginnenraum zuzuführenden Luftstrom abgegeben. Eine alternierende Nutzung von Kälteanlage und Wärmepumpe tritt in der Übergangszeit durchaus häufiger auf.

Die hohe Luftfeuchte in der dem Fahrzeuginnenraum zugeleiteten Luft führt an den kalten Oberflächen im Inneren des Fahrzeugs zum Niederschlag und insbesondere zum Beschlagen der Scheiben mit einhergehender Verschlechterung der Sichtverhältnisse für die Fahrzeuginsassen. Dieser Effekt wird auch als Flash-fogging bezeichnet.

Im Stand der Technik sind Lösungen bekannt, welche diesen Effekt verhindern sollen.

Nach einer speziellen Anwendungsform für das Kältemittel Kohlendioxid wird in der DE 198 55 309 eine Zusatzheizeinrichtung für Fahrzeuge offenbart.

Dabei werden der Gaskühler bzw. Kondensator in verschiedene alternativ genutzte Bereiche zur Kühlung bzw. Heizung unterteilt.

Zum einen in einen Verdampferbereich, der im Kälteanlagenbetrieb die dem Fahrzeuginnenraum zuströmende Luft kühlt und entsprechend entfeuchtet, und zum anderen in einen Bereich, der im Wärmepumpenbetrieb die dem

Fahrzeuginnenraum zuströmende Luft erwärmt. Durch diese funktionale Trennung wird erreicht, dass die am Verdampfer abgeschiedene Feuchtigkeit nicht oder nur in sehr geringer Weise von dem in den Fahrzeuginnenraum strömenden Luftstrom wieder aufgenommen wird.

- 5 In der DE 198 55 309 wird der Heizungswärmeübertrager mit der zusätzlichen Heizeinrichtung aus dem Kältemittelkreislauf zur Erwärmung weiterhin derart kombiniert, dass die Wärmeübertrager hintereinander geschaltet werden.

10 Daraus ergibt sich der Nachteil, dass der ohnehin knapp bemessene Bauraum in den Belüftungsanlagen von Kraftfahrzeugen durch eine derartige Hintereinanderschaltung erweitert wird. Davon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Heizungswärmeübertrager zur Verfügung zu stellen, der einen geringeren Bauraum erfordert und ein vorteilhaftes Regelverhalten ermöglicht bei geringstmöglichem Strömungswiderstand.

- 15 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Heizungswärmeübertrager in einem Kühlmittelkreislauf für Kraftfahrzeuge gelöst, wobei die zu erwärmende Luft mit einem als Wärmepumpe oder kurzem Kreislauf zum Zuheizen betreibbaren Kältemittelkreislauf zusätzlich erwärmbar ist und dass dazu ein
- 20 Gaskühler/Kondensator für den Zuheizbetrieb und ein davon funktional getrennter Verdampfer für den Kälteanlagenbetrieb des Kältemittelkreislaufes vorgesehen sind, wobei die Wärmeübertrageroberflächen des Gaskühler/Kondensators für den Zuheizbetrieb in den
- 25 Heizungswärmeübertrager integriert sind und dass die zu erwärmende Luft im Zuheizbetrieb gleichzeitig vom Heizungswärmeübertrager und vom Gaskühler/Kondensator erwärmt wird.

- Unter Zuheizbetrieb ist dabei der Modus zu verstehen, in welchem der Kältemittelkreislauf, beispielsweise als Wärmepumpenkreislauf oder als kurzer
- 30 Kreislauf, zum Zuheizen eingesetzt wird.

Besonders vorteilhaft wird die erfindungsgemäße Kombination ausgeführt, wenn der Kältemittelkreislauf und der Kühlmittelkreislauf im Zuheizbetrieb derart geregelt werden, dass die Wärmeübertrageroberflächen des Heizungswärmeübertragers und des Gaskühler/Kondensators im Zuheizbetrieb

5 Temperaturunterschiede von weniger als 25 K aufweisen.

Die Konzeption der Erfindung besteht in der Trennung der Funktionen der Wärmeübertrager im Zuheizmodus und der Integration der Komponente für die Erwärmung der Luft in den Heizungswärmeübertrager des

10 Kühlmittelkreislaufes.

Als Vorteile dieser Konzeption sind die Vermeidung des flash-fogging-Effektes und die Platz sparende Realisierbarkeit der Funktionstrennung in Wärmeübertragerkomponenten des Kältemittelkreislaufes zu nennen.

15 Durch die gemeinsame Nutzung der Wärmeübertragerflächen von Kühlmittelkreislauf und Kältemittelkreislauf im erfindungsgemäßen Heizungswärmeübertrager kann erreicht werden, dass die Zuheizfunktionalität mittels umgeschaltetem Kältemittelkreislauf ohne zusätzlichen Platzbedarf in

20 einer Belüftungsanlage ohne flash-fogging-Risiko erreicht wird.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen. Es zeigen:

25

- Fig. 1: Prinzipskizze der Kombination Kälte- und Kühlmittelkreislauf,
- Fig. 2: Heizungswärmeübertrager mit integriertem Gaskühler/Kondensator,
- Fig. 3: Sammlereinheit,
- Fig. 4: Sammlereinheit mit integriertem Kältemittelsammler,
- 30 Fig. 5: Sammlereinheit mit außen liegendem Kältemittelsammler,

Fig. 6: Gaskühler/Kondensator-Wärmeübertragerkomponente im Kammdesign und

Fig. 7: Heizungswärmeübertrager mit integriertem Gaskühler/Kondensator in dreidimensionaler Ansicht.

5

In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Konzeption als Prinzipskizze veranschaulicht.

Dabei sind der Heizungswärmeübertrager 3 des Kühlmittelkreislaufes 1 und der Gaskühler/Kondensator 4 des Kältemittelkreislaufes 2 derart miteinander
 10 kombiniert, dass die Wärmeübertragerflächen des Heizungswärmeübertragers 3 und des Gaskühler/Kondensators 4 gleichzeitig von der zu erwärmenden Luft 5 im Wärmepumpenbetrieb durchströmt werden. Die unerwünschte gegenseitige Beeinflussung des Kühl- und Kältemittelkreislaufes 1, 2 wird dadurch minimiert, dass die Kreisläufe ohne nennenswerte Leistungseinbußen
 15 derart geregelt werden, dass die Temperaturdifferenz zwischen den Wärmeübertrageroberflächen kleiner als 25 K ist.

Fig. 2 zeigt einen Heizungswärmeübertrager 3 mit integriertem Gaskühler/Kondensator.

20 Der Heizungswärmeübertrager 3 ist aus nebeneinander und alternierend angeordneten Kühlmittelrohren 6 und Kältemittelrohren 7 aufgebaut, welche parallel von der zu erwärmenden Luft durchströmt werden. Zwischen den Kühlmittelrohren 6 und Kältemittelrohren 7 sind Lamellenblöcke 11 angeordnet, welche die Wärmeübertragerfläche vergrößern. Die Kühlmittel- und
 25 Kältemittelsammlerbereiche 9, 10 sind nach dem dargestellten Ausführungsbeispiel am Kopf des Heizungswärmeübertragers 3 platziert. Der Begriff Sammler bzw. Sammlerbereich ist auch funktionsentsprechend in Umkehrung als Verteiler bzw. Verteilerbereich zu verstehen, ohne dass noch ausdrücklich darauf hingewiesen wird.

30 Im gezeigten Beispiel wird das Kühlmittel und in analoger Weise das Kältemittel vom Kühlmittelkreislauf 1 im Kühlmittelsammlerbereich bzw.

Kühlmittelverteilerbereich 9 der Verteilereinheit auf die Kühlmittelrohre 6 aufgeteilt, durchströmt die Kühlmittelrohre 6 unter Wärmeabgabe an die mit den Kühlmittelrohren 6 in thermischem Kontakt stehenden Lamellenblöcke 11 und die zu erwärmende Luft 5. Im Umlenkbereich 14 der Kühlmittelrohre 6 wird
 5 dieses um 180° umgelenkt und strömt in entgegengesetzter Richtung zum Kühlmittelsammlerbereich 9 zurück, wo das abgekühlte Kühlmittel gesammelt und weitergeleitet wird.

Die 180° Umlenkung des Kältemittels erfolgt analog im helix-förmigen Umlenkbereich 12 der Kältemittelrohre 7.

10

In Fig. 3 ist eine Sammlereinheit 8 für einen erfindungsgemäßen Heizungswärmeübertrager 3 mit getrennter Sammler- und Verteilereinheit dargestellt. Die Sammlereinheit 8 weist einen Kühlmittelsammlerbereich 9 und einen Kältemittelsammlerbereich 10 auf, wobei der Kältemittelsammlerbereich
 15 10 vom Kühlmittelsammlerbereich 9 teilweise umgeben ist. Die als Flachrohre ausgebildeten Kühlmittelrohre 6 münden in den Kühlmittelsammlerbereich 9 der Sammlereinheit 8. Die als Flachrohre mit Kanälen für das Kältemittel ausgebildeten Kältemittelrohre 7 durchdringen den Kühlmittelsammlerbereich 9 und münden in den vom Kühlmittelsammlerbereich 9 abgetrennten
 20 Kältemittelsammlerbereich 10 innerhalb der Sammlereinheit 8.

Nach der dargestellten bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind jeweils zwei Lagen Kühlmittelrohre 6 und Kältemittelrohre 7 vorgesehen, wobei die Kältemittelrohre 7 nur innerhalb einer Lage der Kühlmittelrohre 6 angeordnet sind.

25

Die Figuren 4 und 5 zeigen unterschiedliche Ausgestaltungen der konstruktiven Gestaltung der Sammlereinheit 8.

Während in Fig. 4 eine Sammlereinheit 8 mit in den Kühlmittelsammlerbereich 9 integrierten Kältemittelsammlerbereich 10 zeigt, ist in Fig. 5 eine
 30 Ausgestaltung einer Sammlereinheit 8 dargestellt, deren

Kältemittelsammlerbereich 10 außerhalb des Kühlmittelsammlerbereichs 9 angeordnet ist.

5 Konzeptionell wird dabei verwirklicht, dass der Kältemittelsammlerbereich 10 keine gemeinsame Begrenzungsfläche mit dem Kühlmittelsammlerbereich 9 aufweist und somit thermisch von diesem getrennt außerhalb des Kühlmittelsammlerbereich 9 angeordnet ist. Dadurch wird ein unerwünschter Wärmestrom vom Kühlmittelkreislauf 1 auf den Kältemittelkreislauf 2 und umgekehrt unterbunden.

10 Die Kältemittelrohre 7 treten bei der dargestellten Ausgestaltung der Erfindung durch den Kühlmittelsammlerbereich 9 hindurch. Eine vorteilhafte Abwandlung der Erfindung besteht darin, dass die Kältemittelrohre 7 derart in einem weiteren Bogen um den Kühlmittelsammlerbereich 9 herumgeführt werden und dass dadurch kein direkter thermischer Kontakt über die Wärmeleitung zum
15 Kühlmittelsammlerbereich 9 besteht.

In Fig. 6 ist eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung mit einem Kammdesign dargestellt. Der Heizungswärmeübertrager 3 wird dabei wie nach dem Stand der Technik üblich ausgeführt, wobei durch eine Modifikation, dem
20 Weglassen einiger Kühlmittelrohre 6, Platz für Kältemittelrohre 7 geschaffen wird. Die Kältemittelsammlerbereiche 10 sind über Verbindungsrohre 13 mit dem Kältemittelrohr 7 verbunden. Das sich ergebende Kammdesign realisiert durch die außerhalb des Kühlmittelsammlerbereiches 9 angeordneten Kältemittelsammlerbereiche eine gute thermische Trennung von
25 Kühlmittelkreislauf 1 und Kältemittelkreislauf 2.

Gemäß Fig. 7 wird eine drei-dimensionale Ansicht einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, bei welcher die Kombination verschiedener Geometrien von Kältemittel- und Kühlmittelrohren 7, 6 deutlich
30 wird. Dabei werden zwei Lagen bzw. Reihen Kühlmittelrohre 6 in Richtung der durchströmenden Luft 5 hintereinander angeordnet. Innerhalb einer Lage von

Kühlmittelrohren 6 sind alternierend Kältemittelrohre 7 angeordnet, wobei die Kältemittelrohre 7 wiederum in zwei Lagen in Richtung der durchströmenden Luft 5 hintereinander angeordnet sind.

- 5 Die Wärmeübertragereinheit des Kältemittels, die gemäß der Erfindung in eine Reihe des Kühlmittelwärmeübertragers integriert ist, kann abhängig von der Wahl der Art der Zuheizverschaltung des Kältemittelkreislaufes auf der Luftzuströmseite oder auf der Luftabströmseite platziert werden.
- 10 Weiterhin sind bezüglich der Anordnung und Art der Kühlmittelverschaltungen in Abhängigkeit der thermischen Zustände und der Platzverhältnisse die im Stand der Technik bekannten Verschaltungen für Kreuz-, Kreuzgegen- und Kreuzgleichstrom sowie Parallel- und Gleichstrom jeweils vorteilhaft anwendbar.

15

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

- 1 Kühlmittelkreislauf
- 2 Kältemittelkreislauf
- 3 Heizungswärmeübertrager
- 4 Gaskühler/Kondensator
- 5 Luftstrom / zu erwärmende Luft
- 6 Kühlmittelrohre
- 7 Kältemittelrohre
- 8 Sammlereinheit
- 9 Kühlmittelsammlerbereich
- 10 Kältemittelsammlerbereich
- 11 Lamellenblöcke
- 12 Umlenkbereich der Kältemittelrohre
- 13 Verbindungsrohre
- 14 Umlenkbereich der Kühlmittelrohre

PATENTANSPRÜCHE

1. Heizungswärmeübertrager in einem Kühlmittelkreislauf für Kraftfahrzeuge, wobei die zu erwärmende Luft mit einem als Wärmepumpe oder kurzem Kreislauf zum Zuheizen betreibbaren Kältemittelkreislauf zusätzlich erwärmbar ist und dass dazu ein Gaskühler/Kondensator für den Zuheizbetrieb und ein davon funktional getrennter Verdampfer für den Kälteanlagenbetrieb des Kältemittelkreislaufes vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** Wärmeübertrageroberflächen des Kühlmittelkreislaufes und des Kältemittelkreislaufes vorgesehen sind, wobei die Wärmeübertrageroberflächen des Gaskühler/Kondensators (4) für den Zuheizbetrieb in den Heizungswärmeübertrager (3) integriert sind und dass die zu erwärmende Luft (5) im Zuheizbetrieb gleichzeitig vom Heizungswärmeübertrager (3) und vom Gaskühler/Kondensator (4) erwärmt wird.
2. Heizungswärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlmittelkreislauf (1) und der Kältemittelkreislauf (2) im Zuheizbetrieb derart geregelt werden, dass die Wärmeübertrageroberflächen des Heizungswärmeübertragers (3) und des Gaskühler/Kondensators (4) im Zuheizbetrieb Temperaturunterschiede von weniger als 25 K aufweisen.
3. Heizungswärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Reihen Kühlmittelrohre (6) und/oder Kältemittelrohre (7) in Richtung der durchströmenden Luft (5) hintereinander angeordnet sind.

4. Heizungswärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kühlmittelrohre (6) und Kältemittelrohre (7) nebeneinander angeordnet sind und parallel von Luft (5) durchströmt werden.
5. Heizungswärmeübertrager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kühlmittelrohre (6) und Kältemittelrohre (7) alternierend nebeneinander angeordnet sind.
6. Heizungswärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sammlereinheit (8) vorgesehen ist, die einen Kühlmittelsammlerbereich (9) und einen Kältemittelsammlerbereich (10) aufweist, wobei der Kältemittelsammlerbereich (10) vom Kühlmittelsammlerbereich (9) teilweise umgeben ist.
7. Heizungswärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sammlereinheit (8) vorgesehen ist, die einen Kühlmittelsammlerbereich (9) und einen Kältemittelsammlerbereich (10) aufweist, wobei der Kältemittelsammlerbereich (10) keine gemeinsame Begrenzungsfläche mit dem Kühlmittelsammlerbereich (9) aufweist und thermisch voneinander getrennt außerhalb des Kühlmittelsammlerbereich (9) angeordnet ist.
8. Heizungswärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** alternierend teilweise an Stelle von Kühlmittelrohren (6) Kältemittelrohre (7) kammartig in einer Reihe des Heizungswärmeübertragers (3) angeordnet sind und dass die Kältemittelsammlerbereiche (10) über Verbindungsrohre (13) mit den Kältemittelrohren (7) verbunden sind und dass das sich ergebende

Kammdesign durch die außerhalb des Kühlmittelsammlerbereiches (9) angeordneten Kältemittelsammlerbereiche (10) eine gute thermische Trennung von Kühlmittelkreislauf (1) und Kältemittelkreislauf (2) realisiert.

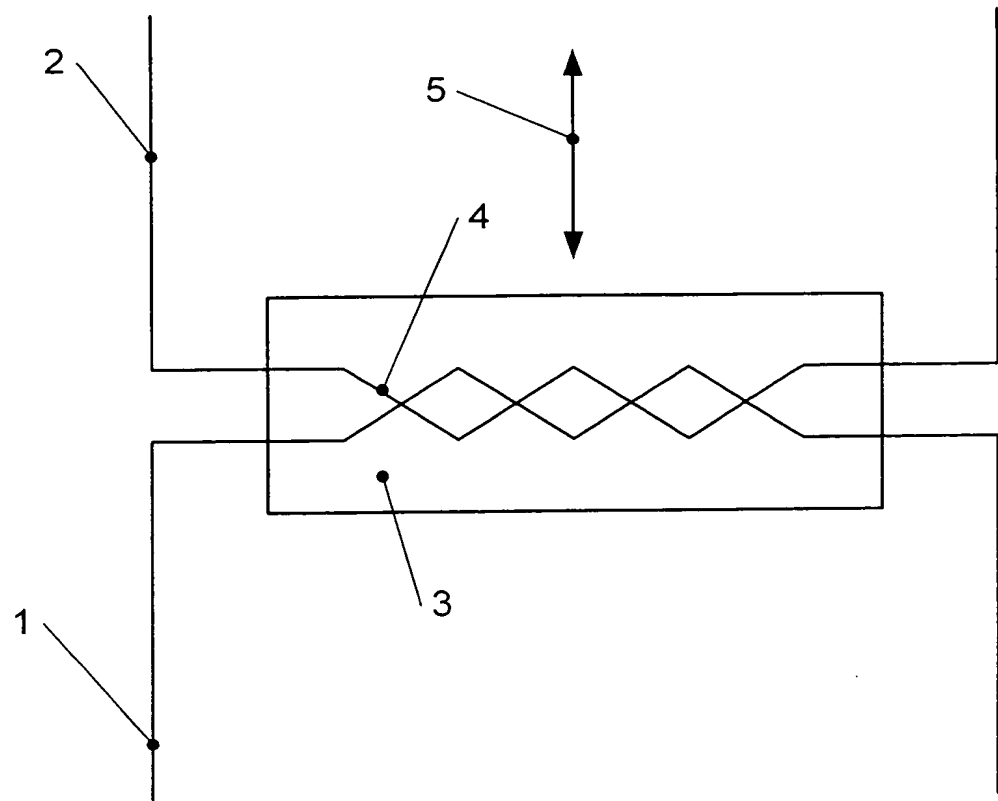


Fig. 1

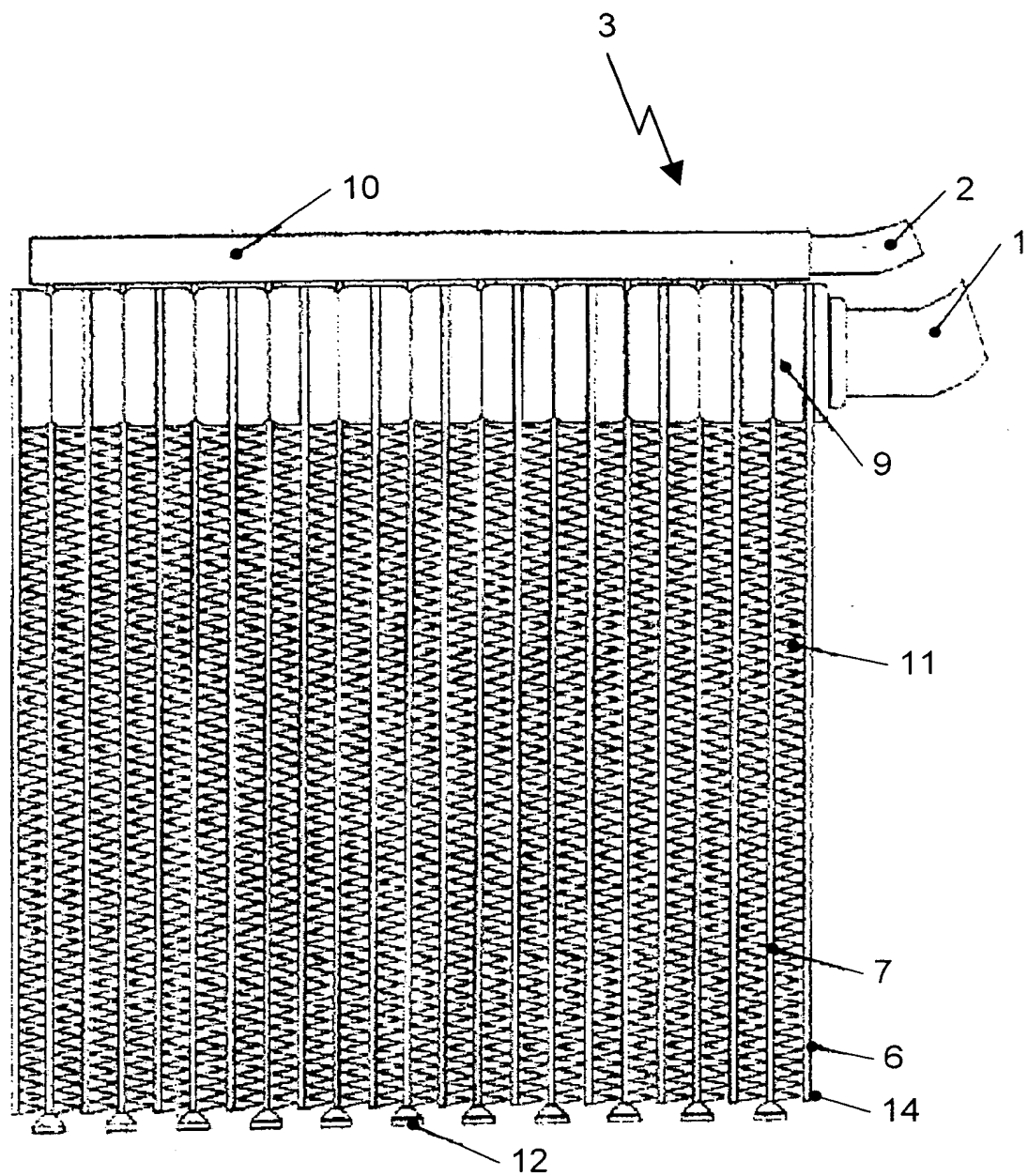


Fig. 2

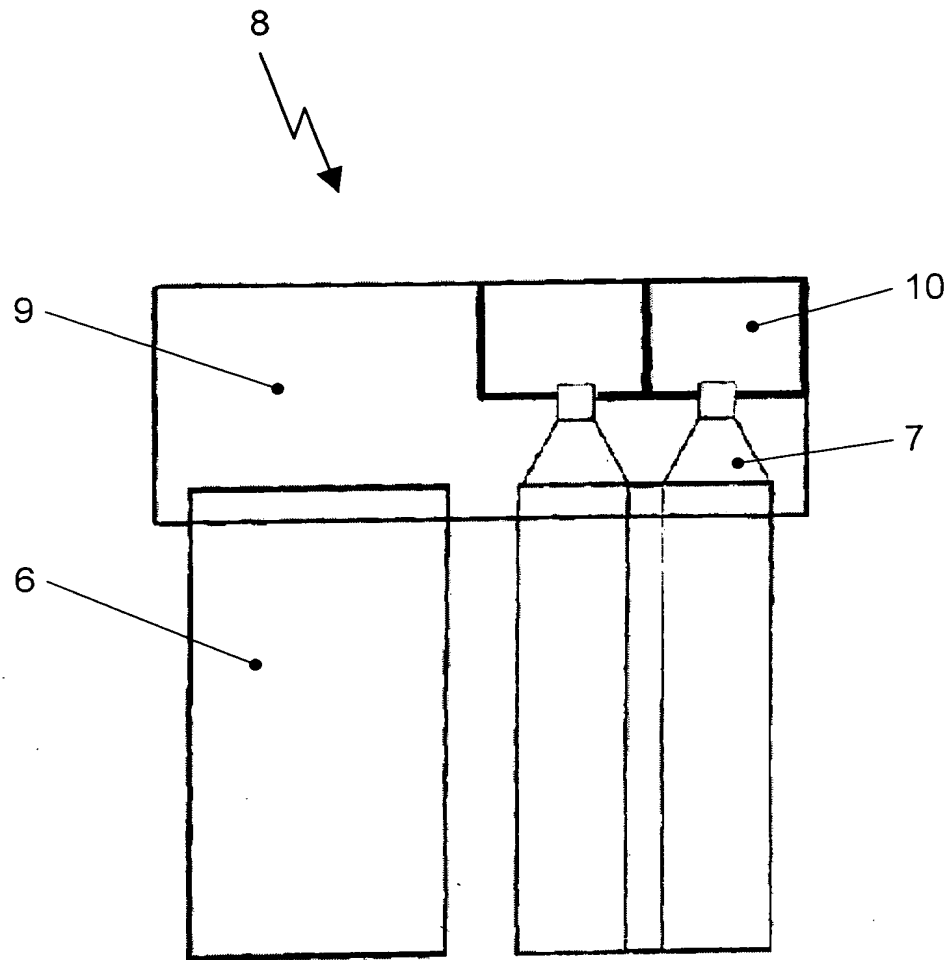


Fig. 3

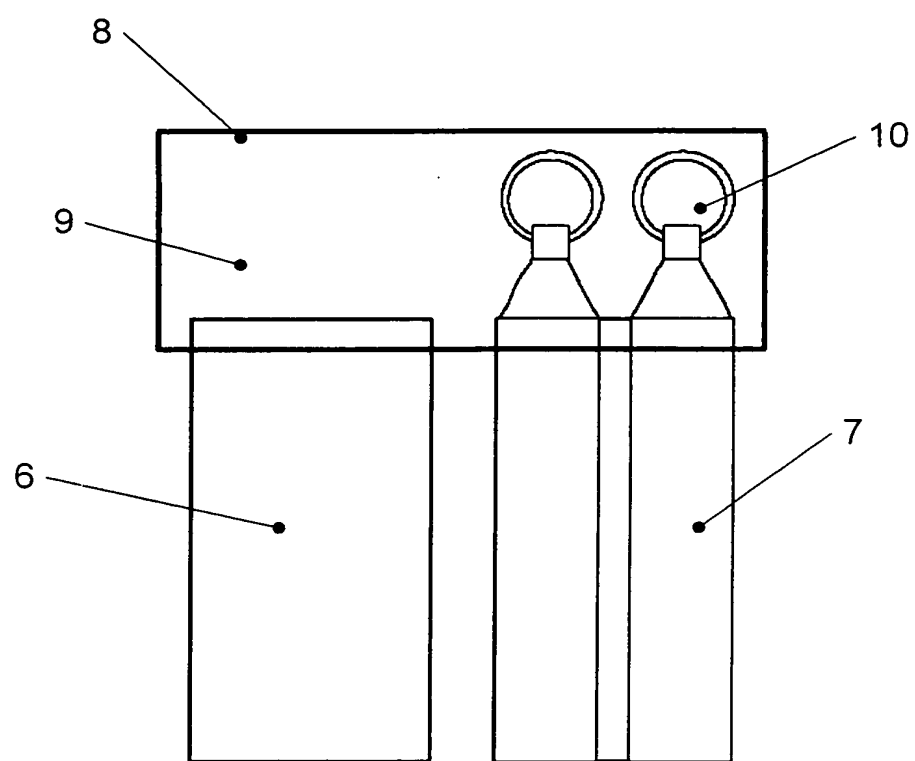


Fig. 4

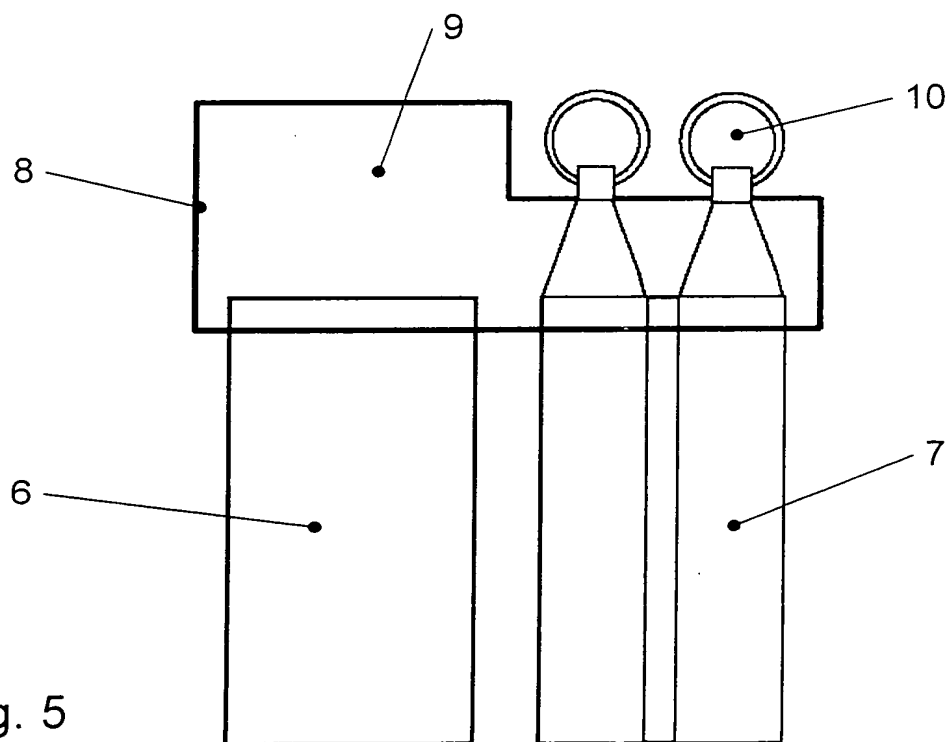


Fig. 5

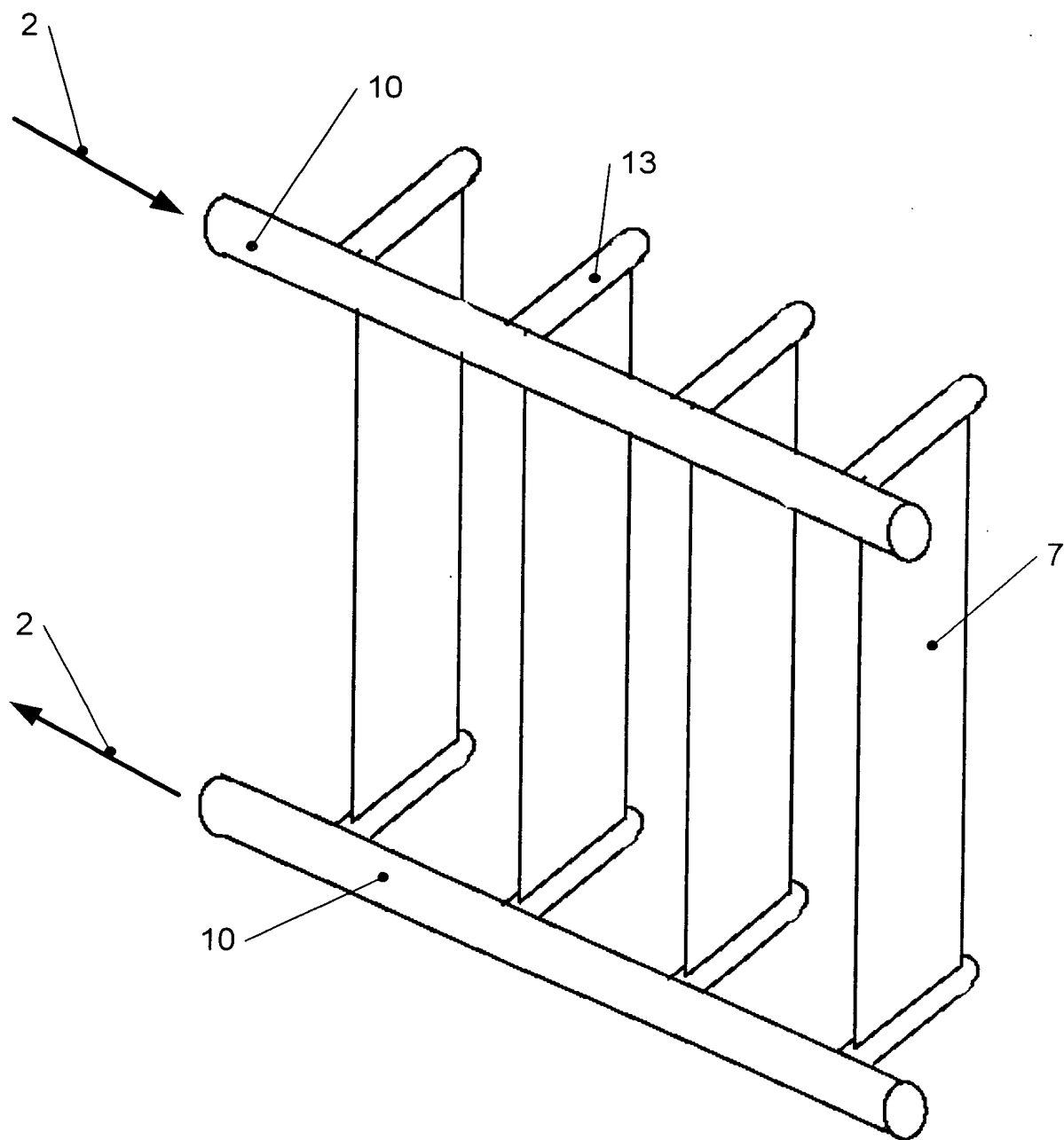


Fig. 6

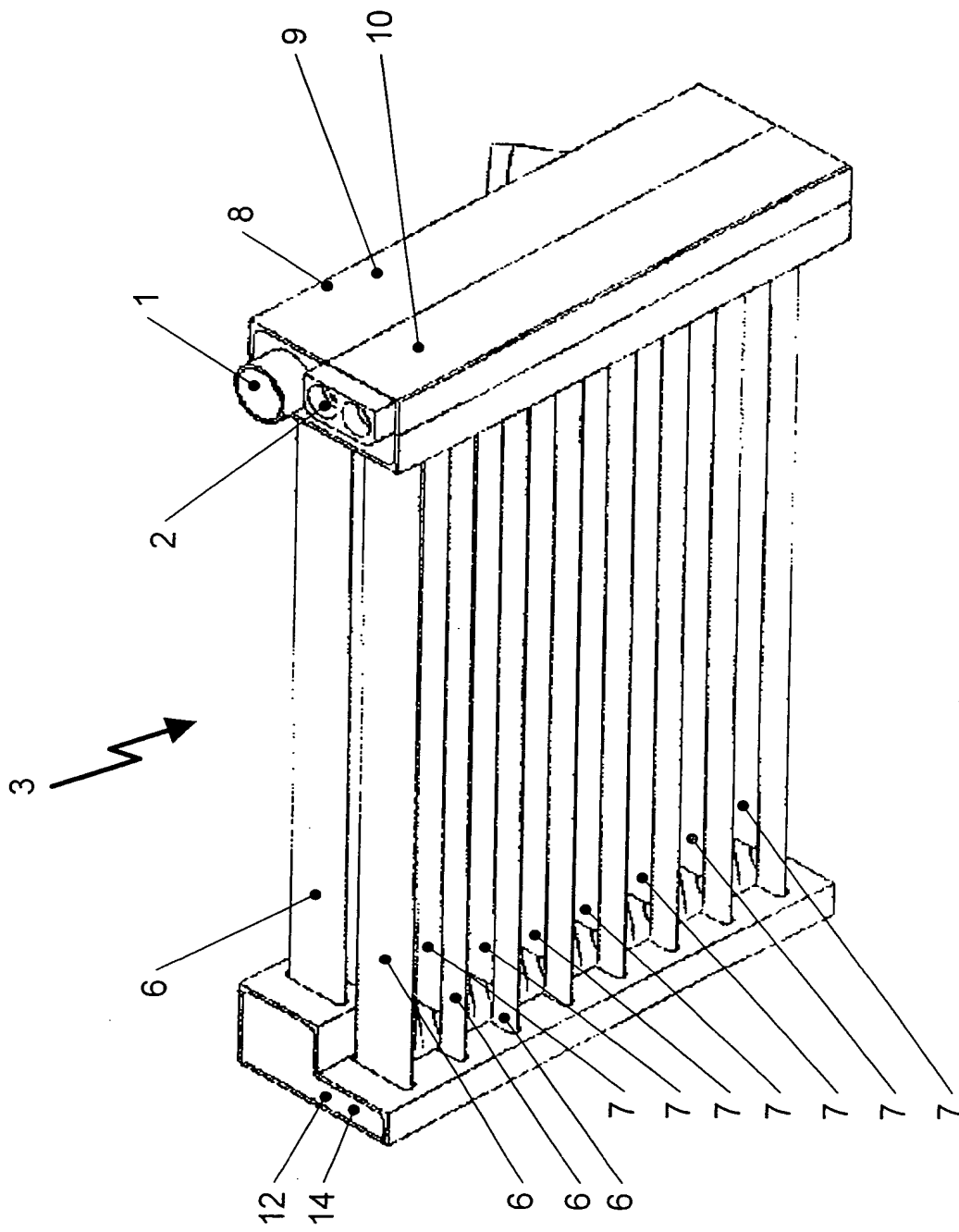


Fig. 7

ZUSAMMENFASSUNG

Heizungswärmeübertrager

- 5 Die Erfindung betrifft einen Heizungswärmeübertrager in einem Kühlmittelkreislauf für Kraftfahrzeuge, wobei die zu erwärmende Luft mit einem als Wärmepumpe oder kurzem Kreislauf zum Zuheizen betreibbaren Kältemittelkreislauf zusätzlich erwärmbar ist und dass dazu ein Gaskühler/Kondensator für den Zuheizbetrieb und ein davon funktional
- 10 getrennter Verdampfer für den Kälteanlagenbetrieb des Kältemittelkreislaufes vorgesehen sind, welcher insbesondere dadurch gekennzeichnet ist, dass Wärmeübertrageroberflächen des Kühlmittelkreislaufes und des Kältemittelkreislaufes vorgesehen sind, wobei die Wärmeübertrageroberflächen des Gaskühler/Kondensators (4) für den Zuheizbetrieb in den
- 15 Heizungswärmeübertrager (3) integriert sind und dass die zu erwärmende Luft (5) im Zuheizbetrieb gleichzeitig vom Heizungswärmeübertrager (3) und vom Gaskühler/Kondensator (4) erwärmt wird.

Fig. 1

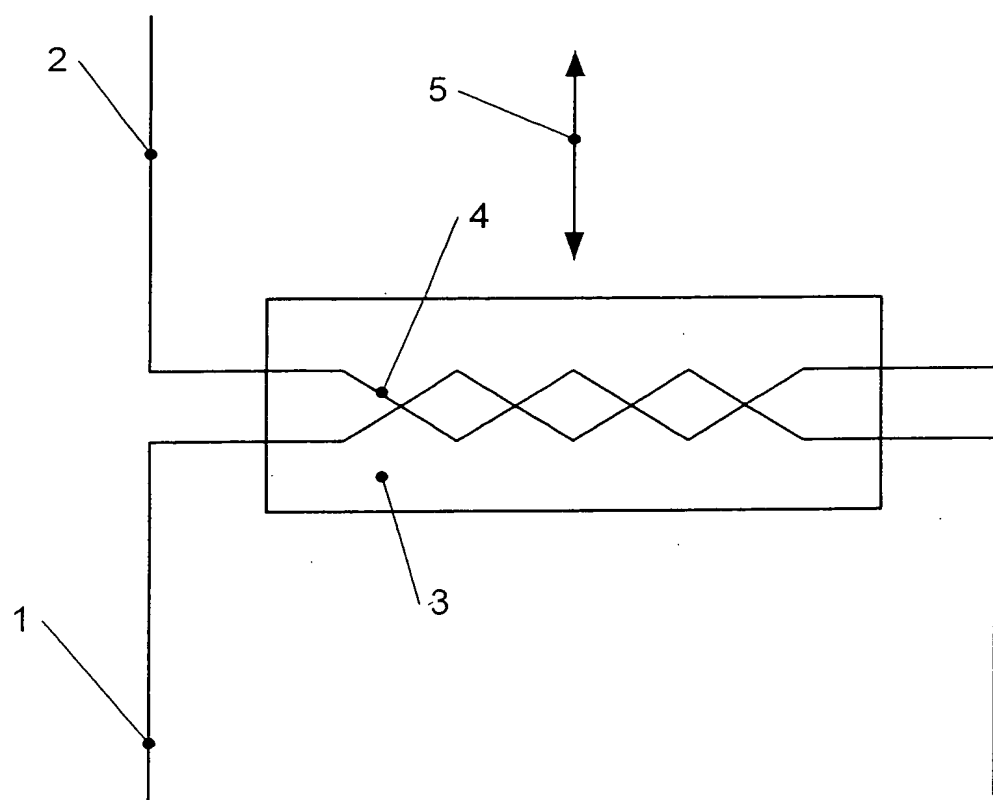


Fig. 1 .